

Préserver le Cerrado, la savane brésilienne dans l'ombre de l'Amazonie

Publié le 05.10.23 | Par [Marc Nassivera](#)

Situé au cœur de l'Amérique du Sud, le Cerrado abrite 5 % des espèces recensées sur la planète. Pourtant, malgré sa remarquable biodiversité, ce biome est rapidement dégradé au profit de l'agriculture. Fortement menacé, il pourrait en grande partie disparaître d'ici la fin du siècle, ainsi que nombre d'espèces qu'il abrite. Pourtant, le Cerrado reste une région méconnue où de nombreux enjeux de conservation se posent pour faire face aux changements globaux qui affectent la région.

Le Cerrado est une savane tropicale d'Amérique du Sud, située principalement au Brésil, au sud de la forêt amazonienne. D'une superficie initiale estimée à deux millions de km² (soit près de quatre fois la superficie de la France métropolitaine), il présente une richesse spécifique importante, puisqu'il abrite 5 % de l'ensemble des espèces connues dans le monde. Parmi ces espèces, beaucoup sont endémiques, c'est-à-dire qu'elles n'existent que dans cette région [1a]. Pour ces raisons, le Cerrado est la savane qui compte le plus grand nombre d'espèces au monde, et fait partie des 34 points chauds de biodiversité répertoriés sur la planète [2].

Pourtant, malgré sa biodiversité, le Cerrado ne bénéficie pas de la même attention que l'Amazonie. Il ne bénéficie pas non plus de la même protection : entre 2002 et 2011, le taux de déforestation y était 2,5 fois plus important [3a]. Le Cerrado a ainsi perdu 46 % de sa surface initiale, et il n'en reste que 19,8 % qui ne soit pas perturbée par les actions anthropiques [3b]. Ce que le Cerrado perd en espaces naturels, les États le gagnent en surface agricole, notamment pour la culture du soja et l'élevage bovin.

Ce changement rapide dans l'usage des sols entraîne une fragmentation des espaces naturels conduisant à une réduction de l'habitat de nombreuses espèces, augmentant leur risque d'extinction [4a]. Aux menaces liées à la déforestation s'ajoutent les risques associés au changement climatique en cours. En effet, des modifications du climat et du régime hydrique sont déjà observées dans la région [5a], aggravant les effets de la déforestation. De grandes problématiques de conservation se posent donc.

1. Un point chaud de biodiversité peu protégé

1.1. Une biodiversité remarquable

Le Cerrado est de loin la plus grande savane d'Amérique du Sud, et son deuxième biome le plus vaste, juste après l'Amazonie. Il s'étend sur 21 % du Brésil [6a], mais également sur la partie est de la Bolivie et le nord-est du Paraguay (Figure 1).

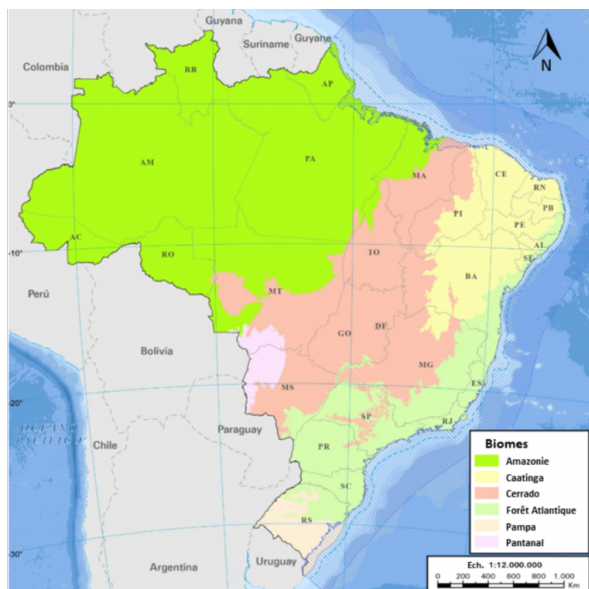


Figure 1 - Localisation des principaux biomes brésiliens, notamment celui du Cerrado (en rouge sur la carte)

Le Cerrado s'étend aussi sur une partie de la Bolivie et du Paraguay (non représenté sur la carte).

Auteur(s)/Autrice(s) : Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - IBGE, adapté et traduit par Marc Nassivera Licence : [CC-BY](#) Source : [IBGE](#)

Au cœur du Cerrado vivent environ 13 000 espèces de plantes, 200 espèces de mammifères, 850 espèces d'oiseaux, 200 espèces d'amphibiens, 1 200 espèces de poissons, 90 000 espèces d'insectes et près de 300 espèces de reptiles [7][8a]. Parmi toutes ces espèces, beaucoup sont endémiques : c'est le cas de 38 % des plantes, 50 % des amphibiens, 37 % des reptiles, 12 % des mammifères, et 4 % des oiseaux [8b]. Ainsi, si ce biome venait à disparaître, ces espèces s'éteindraient, car elles ne sont présentes nulle part ailleurs.

D'autre part, toutes ces espèces ne sont pas uniformément présentes sur l'ensemble de la région du Cerrado, car en fonction du climat local, la végétation varie en composition. Ainsi, bien que la savane représente 72 % de la région, il existe parfois des zones de forêts dispersées. C'est pourquoi on distingue différentes structures végétales, telles que le cerradão (des forêts denses) ; le cerrado au sens strict (caractérisé par des buissons et des arbres moins denses que dans le cerradão), ou encore différents types de prairies plus ou moins arborées [1b][9] (Figure 2).



Figure 2 - Paysage du Cerrado

Auteur(s)/Autrice(s) : Lucie Morère Licence : [Reproduit avec autorisation](#) Source : [Géoconfluences](#)

Au sein de ces écosystèmes vivent des espèces emblématiques comme le jaguar (*Panthera onca*), le tamanoir (*Myrmecophaga tridactyla*), le toucan toco (*Ramphastos toco*), ou encore le loup à crinière (*Chrysocyon brachyurus*, Figure 3). Ces espèces sont qualifiées d'espèces porte-drapeau en raison de l'intérêt et de la sympathie qu'elles suscitent auprès du grand public, ce qui facilite la mobilisation pour la protection de leurs habitats. Ces espèces peuvent aussi être qualifiées d'espèces-parapluies lorsque leur protection bénéficie à l'ensemble des espèces de l'écosystème. Par exemple, le loup à crinière a besoin d'un vaste territoire pour survivre [10] : sa protection devrait nécessairement se faire sur un périmètre englobant l'ensemble de son habitat, ce qui serait favorable aux autres espèces qui y vivent.



Figure 3 - Loup à crinière (*Chrysocyon brachyurus*)

Auteur(s)/Autrice(s) : Aguará Licence : [CC-BY-SA](#) Source : [Wikimedia](#)

1.2. Une réglementation et des mesures de protection faibles

Les mesures de protection mises en place dans le Cerrado ont fortement varié selon les pays. En effet, la Bolivie a très tôt (dès 1988) créé le Parc national *Noel Kempff Mercado*. Avec plus de 1,5 million d'hectares, ce parc constitue la plus grande surface protégée du Cerrado [1c]. Au Paraguay, le Cerrado est protégé par deux parcs nationaux : *Serranías de San Luís* et *Cerro Corá* [1d].

Cependant, les zones protégées ne représentent que 13 % de la surface du Cerrado [11a]. À titre de comparaison, c'est 46 % pour l'Amazonie. En fait, c'est au Brésil, où est située 95 % de la superficie totale du Cerrado, que le biome est le moins protégé. Malgré ses 13 parcs nationaux [12], la proportion du Cerrado brésilien protégée reste faible compte tenu de la taille du biome, à l'image des parcs *Chapada dos Veadeiros* et *Emas* qui ne comptabilisent à eux deux que 381 430 hectares selon l'Unesco.

De plus, la réglementation y est moins contraignante qu'en Amazonie. En effet, le Brésil impose aux propriétés privées de conserver une certaine proportion d'espèces végétales locales, afin de protéger les espèces natives. Cette obligation remonte au Code forestier de 1934, et ces zones, appelées « réserves légales », représentent aujourd'hui près d'un tiers de la végétation native du pays [13a]. Or, selon le Code forestier brésilien, seules 20 % des terres privées du Cerrado doivent être réservées à la conservation, contre 80 % en Amazonie [13b]. Le Cerrado est donc moins protégé que l'Amazonie, ce qui y a favorisé le développement agricole. En réalité, l'extension de l'agriculture dans le Cerrado a même été facilitée par l'État, comme nous allons le voir ci-dessous.

2. L'agriculture est responsable de la déforestation du Cerrado

2.1. La place de l'agriculture dans l'économie des pays sud-américains

Pendant des centaines d'années, le Cerrado est resté relativement préservé en raison de son accessibilité difficile et de son sol peu fertile et trop acide pour l'agriculture. Mais la Révolution verte des années 1970 a rendu cette région propice à l'exploitation agricole par le biais de fertilisants et de la technique de chaulage, qui a permis de réduire l'acidité des sols [6b][14a]. Le défrichement de vastes zones de végétation du Cerrado a ainsi été stimulé par le développement des technologies agronomiques, mais aussi par l'augmentation de la demande mondiale et par des politiques favorables. L'expansion de l'agriculture au Cerrado a en effet été facilitée par le gouvernement brésilien au cours des dernières décennies [15], car elle permettait notamment de réduire la déforestation en Amazonie [6c]. La surface déforestée pour la seule année 2022 dépassait ainsi les 10 000 km² (Figure 4), soit un peu moins de la superficie de l'Île-de-France.

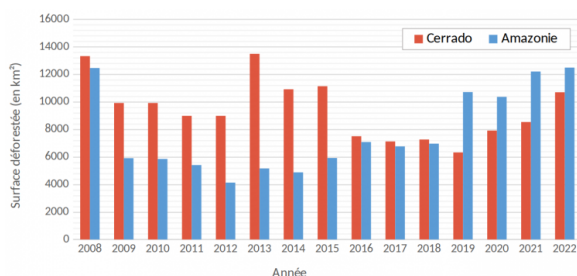


Figure 4 - Surface déforestée (en km²) par an dans le Cerrado et l'Amazonie entre 2008 et 2022

Source des données : [TerraBrasilis](#)

Auteur(s)/Autrice(s) : Marc Nassivera

Licence : [CC-BY-SA](#)

Pour autant, cette trajectoire n'est en rien irréversible. Des politiques de restauration et de protection pourraient permettre de protéger la biodiversité et les services écosystémiques du Cerrado. Ces politiques devront être ambitieuses et rapides, compte tenu de la vitesse de dégradation de cet écosystème.

C'est ainsi qu'en cinquante ans, le Brésil est devenu l'un des principaux exportateurs de produits agricoles tels que le soja, le sucre, le poulet, le café et le bœuf. Son secteur agricole représente plus de 20 % du PIB du pays [14b], et compte pour 40 % de la production mondiale de canne à sucre, 20 % du soja, et plus de 10 % du poulet et du bœuf [16]. Le Cerrado est la région qui contribue le plus à cette production. À titre d'exemple, 48 % du soja brésilien est cultivé dans le Cerrado, loin devant l'Amazonie (13 %) [11b].

2.2. Les impacts de l'agriculture sur le Cerrado

Si la déforestation qui s'opère au Cerrado est due à de multiples activités anthropiques, c'est bien l'agriculture qui en est la cause principale [4b]. Le Cerrado a déjà perdu 88 millions d'hectares, soit 46 % de sa surface initiale [3c], la majorité au profit de la culture et de l'élevage (Figure 5). Aujourd'hui, le front de déforestation est majoritairement situé dans la région du Matopiba (un acronyme pour les États de Maranhão, Tocantins, Piauí et Bahia) dans le nord du Cerrado. Le taux de déforestation y est 2,4 fois plus important que le taux moyen de déforestation dans le Cerrado [17].

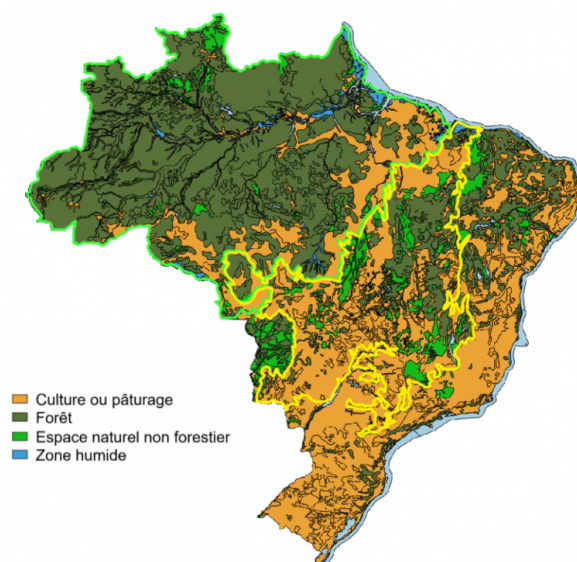


Figure 5 - Occupation des terres au Brésil en 2000

Les contours de l'Amazonie sont représentés en vert, et ceux du Cerrado en jaune. Le Cerrado (au centre du Brésil) est beaucoup plus déforesté que l'Amazonie (au nord-ouest), notamment au profit des cultures et de l'élevage de bétail.

Auteur(s)/Autrice(s) : Camara et coll.,

2015, adapté et traduit par Marc Nassivera

Licence : [CC-BY-SA](#) Source : [Modelling Land Use Change in Brazil](#)

L'extension de l'agriculture fut liée au développement urbain et économique de la région déclenché par le déplacement de la capitale brésilienne de Rio de Janeiro à Brasília en 1960 [18a]. À cela s'ajoute l'impact des infrastructures de transport, puisque le déploiement du réseau routier a accompagné celui de l'agriculture afin d'augmenter l'efficacité de la production et de l'exportation agricole [4c]. Ce n'est pas sans conséquences pour certaines espèces, comme

l'emblématique tamanoir, qui sont particulièrement susceptibles d'être tuées en étant percuté par des véhicules [19]. Finalement, c'est l'ensemble de ces activités anthropiques qui ont participé à la dégradation du Cerrado.

Au-delà des impacts sur la biodiversité, des conséquences sur les propriétés des sols ont été mesurées : on observe notamment une perte de la porosité due à la compaction par l'élevage et les machines agricoles, diminuant l'infiltration de l'eau dans les sols [18b] ainsi qu'une accélération des phénomènes d'érosion qui menacent la fertilité des sols. Enfin, parmi les effets les plus marquants, des taux élevés de pesticides comme l'atrazine ont été retrouvés dans des eaux de surface et souterraines dans l'État du Mato Grosso, en raison des ruissellements et de l'infiltration depuis les terres agricoles [20]. D'autres études ont fait le même constat, l'une d'entre elles retrouvant par exemple 10 substances différentes dans une rivière de l'État du Rio Grande do Sul [21]. Avec 377 tonnes utilisées chaque année, le Brésil est le second plus grand consommateur de pesticides de la planète [22a], mettant en péril les importantes ressources en eau du Cerrado.

3. La dégradation du Cerrado aggrave le changement climatique

3.1. Le rôle du Cerrado dans le climat global

Alors que la forêt amazonienne stocke plus de 290 tonnes de carbone par hectare dans sa biomasse aérienne, le Cerrado, lui, en stocke beaucoup moins : entre quelques tonnes et 30 tonnes par hectare, suivant la quantité d'arbres. Cependant, de grandes quantités de carbone organique - estimées à environ 200 tonnes par hectare - sont stockées dans le sol et dans les racines [23].

Bien que le Cerrado soit un biome plus pauvre en carbone que les forêts tropicales, la déforestation et les feux nécessaires à la conversion des sols pour l'élevage ont été responsables de l'émission d'environ 137 millions de tonnes de CO₂ par an, de 2003 à 2008 (c'est 5 fois plus en Amazonie) [24a]. De plus, le bétail produit d'importantes quantités de méthane, un gaz à effet de serre 21 fois plus puissant que le CO₂ [25]. Ainsi, la quantité d'équivalent CO₂ (CO₂ eq) émise par le bétail présent au Cerrado atteignait environ 93 millions de tonnes par an entre 2006 et 2008 [24b], soit près d'un quart des émissions territoriales de la France en 2021, pourtant un pays assez émetteur (391 millions de tonnes de CO₂ eq [22b]).

Au total, l'élevage dans le Cerrado était, il y a 15 ans, responsable de l'émission de près de 230 millions de tonnes de CO₂ eq par an, et cet élevage s'est intensifié depuis. À titre de comparaison, cela représente environ 59 % des émissions territoriales de la France en 2021, ou encore l'équivalent des émissions cumulées des 60 États les moins émetteurs du monde (qui ont émis au total 233 millions de tonnes de CO₂ eq en 2021) [22c]. Des données plus récentes, fournies par l'Observatoire climatique du Brésil, confirment ces résultats d'émissions par le bétail [26].

Néanmoins, il est à noter que la conversion du Cerrado en terres agricoles conduit à une augmentation de l'albedo, c'est-à-dire qu'une plus grande part de l'énergie lumineuse incidente est réfléchiée par une surface agricole que par l'écosystème naturel. Cela a pour conséquence d'atténuer localement l'augmentation des températures dues aux émissions de CO₂, mais des incertitudes subsistent sur l'importance de cet effet [5b][27].

3.2. Le rôle du Cerrado dans le climat régional

Au-delà du stockage de carbone, le Cerrado joue un rôle important dans la régulation du climat en Amérique du Sud. En effet, les végétaux et les sols renvoient par évapotranspiration 66 % des précipitations qu'ils reçoivent vers l'atmosphère, participant à la stabilité régionale du climat [28]. La déforestation entraîne une baisse de l'évapotranspiration, ce qui pourrait réduire les précipitations dans la région.

Des chercheurs ont démontré que la déforestation du Cerrado pourrait même affecter le climat de l'Amazonie, en réduisant les précipitations en avril et de septembre à novembre, prolongeant ainsi la saison sèche d'un mois supplémentaire (six mois au lieu de cinq) [29]. Or, ce mois supplémentaire est ce qui distingue la forêt tropicale

d'Amazonie des régions du Cerrado alentours. Des études supplémentaires sont nécessaires afin de déterminer si ce changement des conditions climatiques en Amazonie pourrait conduire à des transitions de la végétation amazonienne vers un écosystème de savane.

4. Quel futur pour le Cerrado ?

Il est évidemment difficile de prévoir quel sera le futur du Cerrado. Cependant, certaines études permettent d'en envisager la trajectoire.

4.1. L'impact de l'agriculture risque de s'accroître

Tout d'abord, parmi les surfaces encore non converties pour l'agriculture, 88,4 % sont adaptées pour la culture du soja et 68,7 % le sont pour la culture de la canne à sucre [3d], deux cultures dont la demande devrait augmenter fortement dans les décennies à venir. Bien qu'une étude montre que des surfaces de pâturages seront converties au profit de l'agriculture [30] (Figure 6), cela n'empêchera pas la déforestation du Cerrado de persister dans les prochaines décennies. En effet, les scientifiques estiment qu'entre 31 et 34 % du Cerrado restant pourrait être converti d'ici 2050 [3e].

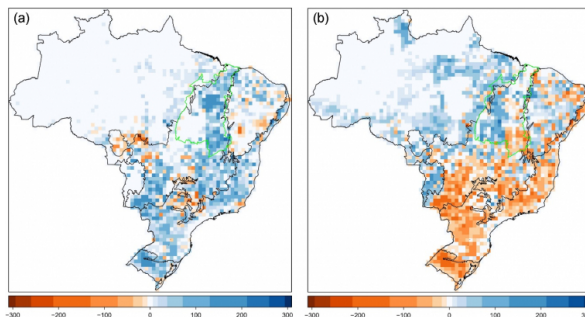


Figure 6 - Projection de l'usage des terres agricoles (a) et de pâturage (b) au Brésil en 2050 par rapport à aujourd'hui.

Les valeurs négatives (en rouge) constituent une perte en surface, et les valeurs positives (en bleu) un gain. La région du Matopiba est représentée en vert.

Auteur(s)/Autrice(s) : Soterroni et coll., 2018 Licence : CC-BY-SA Source : Environmental Research Letters

Il est difficile d'en prédire les conséquences sur la biodiversité, mais des projections estiment que la déforestation du Cerrado devrait conduire à l'extinction d'environ 480 espèces de plantes endémiques [3f] et fragmenter l'habitat de nombreux animaux.

4.2. Le changement climatique aura des effets majeurs sur la biodiversité

Concernant les effets du changement climatique, ils sont d'autant plus imprévisibles que l'amplitude du réchauffement est lui-même incertain. Cependant, une étude a montré que même dans le cas du scénario d'émissions RCP 2.6 du GIEC (le seul permettant de limiter le réchauffement à 1,5 °C), une augmentation des surfaces brûlées par des incendies serait à prévoir [31], ce qui affecterait la végétation [18c].

De plus, en raison du réchauffement climatique, les espèces seront contraintes de migrer afin de suivre leur niche climatique, c'est-à-dire la gamme de température nécessaire à leur survie [32a]. Certaines espèces, en particulier les plantes, ne seront pas en mesure de le faire suffisamment rapidement, ce qui les rendra plus vulnérables à l'extinction. Le Cerrado étant un écosystème fragmenté, il sera encore plus difficile de suivre la niche climatique en raison d'une connectivité réduite entre les espaces, ce qui entrave la migration [32b].

Au-delà de ces prévisions, le futur du Cerrado dépendra des efforts de conservation mis en œuvre. Plusieurs leviers permettront de protéger cet espace et de favoriser son adaptation aux changements globaux. C'est le sujet de cette dernière partie.

5. Que faire pour protéger le Cerrado ?

5.1. Une réglementation plus contraignante

La protection passera nécessairement par une réglementation plus contraignante concernant l'exploitation du Cerrado. Pour preuve, 44 millions d'hectares du Cerrado ne sont pas protégés, pas même par les réserves légales, et pourraient donc subir légalement un changement d'usage des terres [13c] (Figure 7).

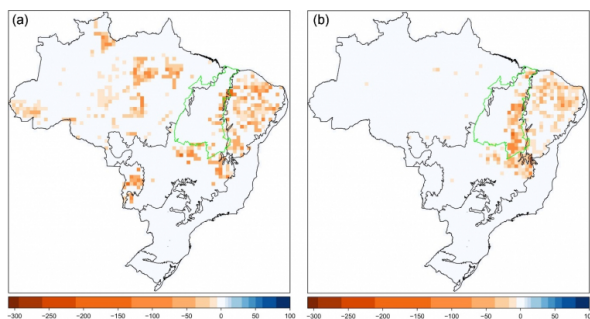


Figure 7 - Projection de la déforestation due à l'expansion des cultures (a) et du pâturage (b) au Brésil en 2050 par rapport à aujourd'hui

Les valeurs négatives (en rouge) constituent une perte en surface forestière, et les valeurs positives (en bleu) un gain. La région du Matopiba est représentée en vert.

Auteur(s)/Autrice(s) : Soterroni et coll.,
2018 Licence : CC-BY Source :
[Environmental Research Letters](#)

L'exemple à prendre est peut-être celui de l'Amazonie, où les entreprises se sont engagées depuis un moratoire sur le soja en 2006 à ne plus commercialiser de soja issu de zones déforestées [14c]. Ce moratoire a permis de réduire efficacement la déforestation du biome amazonien mais a cependant contribué à un effet « de report » sur d'autres régions, y compris celle du Cerrado, puisque les freins à la déforestation en Amazonie ont stimulé celle au Cerrado [33]. Cependant, étendre le moratoire sur le soja au Cerrado pourrait éviter la conversion de jusqu'à 3,6 millions d'hectares pour l'agriculture [11c].

5.2. Une volonté de la part des acteurs économiques

En 2017, le Manifeste du Cerrado lancé par de nombreuses ONG, a été soutenu par 23 sociétés mondiales, dont Marks & Spencer, Metro, Tesco, McDonald's, ou encore Unilever [14d]. Depuis, c'est environ 160 entreprises qui s'engagent à « mettre un terme à la déforestation dans le Cerrado, à adopter des pratiques de gestion durable des terres et à atténuer les risques financiers liés à la déforestation et au changement climatique » [34]. Cependant, dans les faits, beaucoup d'entreprises signataires restent associées à la déforestation dans le Cerrado [35]. En effet, Casino, Carrefour, Nestlé, ou encore McDonald's commercent toujours avec JBS Friboi, Marfrig Alimentos et Minerva Foods, des entreprises brésiliennes de l'industrie agroalimentaire toujours très liées à la déforestation [36a]. On peut donc légitimement se demander si certaines de ces entreprises adoptent une communication qui ressemble à du *greenwashing*.

Toutefois, le règlement européen sur la déforestation, adopté par l'Union européenne en juin 2023, pourrait contribuer à mettre fin à la déforestation. Cette réglementation vise à interdire la vente de produits issus de la déforestation, y compris la déforestation légale, sur les marchés européens [36b][37]. Désormais, un nombre croissant d'entreprises

sont contraintes de supprimer de leurs chaînes d'approvisionnement les produits issus de la déforestation.

Parmi les moyens d'y arriver, une méthode serait d'augmenter les rendements agricoles et la productivité de l'élevage. En pratique, ce levier d'action paraît très restreint tant les agrosystèmes brésiliens sont intensifs. Par ailleurs, l'intensification agricole conduit souvent à une hausse des dégradations environnementales et à une perte de la biodiversité [38]. De plus, un risque d'effet rebond serait à craindre : l'augmentation de la productivité conduirait à l'augmentation des profits, et donc stimulerait l'expansion des terres agricoles [39].

Il est important de souligner que le bétail occupe près de 80 % des terres agricoles mondiales, alors qu'il produit moins de 20 % de l'ensemble des calories consommées dans le monde [39]. La principale solution pour augmenter la production alimentaire à l'échelle mondiale tout en limitant la déforestation serait de réduire la consommation de viande dans les pays favorisés et émergents.

5.3. Une protection centrée sur le stockage de carbone

La mise en place des paiements REDD+ (« Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts »), par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, vise à promouvoir la protection des écosystèmes stockant des quantités importantes de carbone. Certains scientifiques craignaient que cette initiative ait des conséquences importantes sur les écosystèmes qui, en dépit de leur grande biodiversité, sont relativement pauvres en carbone. En effet, ces écosystèmes auraient pu être doublement affectés par ces politiques. D'une part, ils auraient reçu moins d'investissements et d'attention pour leur protection. D'autre part, les pressions anthropiques, allégées dans les espaces riches en carbone, se seraient reportées sur ces écosystèmes (Figure 8). Par conséquent, l'amplification de la déforestation du Cerrado eut été un effet collatéral de ce type de politiques [40].

Cependant, il semblerait que ces craintes ne se soient pas confirmées. En effet, la Coalition LEAF, qui constitue le plus vaste partenariat entre acteurs privés et publics dédié aux paiements REDD+ [41], mobilise ses financements afin d'enrayer la déforestation dans toutes les forêts tropicales de la planète. Son engagement s'étend ainsi bien au-delà des régions les plus riches en carbone, ce qui en fait une stratégie efficace en vue de protéger l'ensemble des écosystèmes tropicaux qui subissent une déforestation.

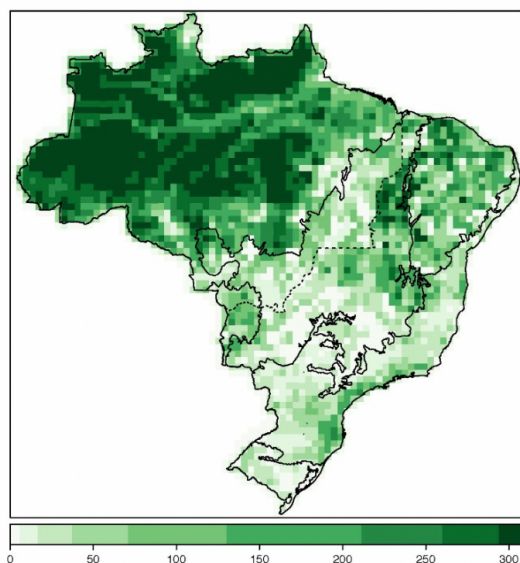


Figure 8 - Projection des surfaces forestières au Brésil en 2030, dans le cadre de l'application du Code forestier

L'échelle est en milliers d'hectares par carré (un carré fait 2 500 km²). Les surfaces forestières dans le Cerrado devraient être extrêmement réduites par rapport à l'Amazonie. Les investissements REDD+ pourraient amplifier ce phénomène en privilégiant la protection de l'Amazonie, un biome plus riche en carbone que le Cerrado. À noter toutefois que certains espaces naturels du Cerrado ne sont pas comptabilisés comme des forêts (voir Figure 5) et ne sont donc pas pris en compte dans cette carte.

Auteur(s)/Autrice(s) : Camara et coll., 2015

Licence : CC-BY-SA Source : [Modelling Land Use Change in Brazil](#)

5.4. Promouvoir les services écosystémiques fournis par le Cerrado

Les services écosystémiques, qui se réfèrent aux avantages que les humains peuvent tirer des écosystèmes, sont un moyen de rendre compte de la dépendance des sociétés vis-à-vis de leur environnement et ainsi d'orienter les politiques [42]. Le Cerrado pourvoit en effet plusieurs services écosystémiques aux populations. Nous avons déjà évoqué le stockage du carbone et la régulation du climat régional, mais il faut ajouter, entre autres, la limitation de l'érosion des sols par la végétation, l'écotourisme, le maintien de la qualité des cours d'eau, etc. [43] Ces services écosystémiques conditionnent de nombreuses activités économiques, y compris les rendements agricoles.

Le concept de services écosystémiques est cependant parfois limité lorsqu'il s'agit de protéger un espace naturel. En effet, ce concept est centré sur l'humain et ne considère le vivant que du point de vue des bénéfices que peuvent en tirer les sociétés humaines. Parfois, ces bénéfices ne sont pas jugés suffisant pour que des mesures de protection soient mises en place.

5.5. Des politiques de restauration

En plus de la conservation, des projets de restauration ciblant certaines zones critiques, comme les couloirs écologiques, pourraient permettre d'éviter jusqu'à 83 % des extinctions prévues d'espèces végétales et de vertébrés d'ici 2050 [3h]. Le Brésil a annoncé en 2016 vouloir restaurer 22 millions d'hectares d'espaces naturels dégradés d'ici 2030 [44].

Cependant, le mandat de Jair Bolsonaro de 2019 à 2023 a profondément freiné les politiques environnementales du pays. Ses années au pouvoir ont vu une augmentation marquée de la déforestation, tant dans le Cerrado qu'en Amazonie (voir Figure 4). Dès sa première année, il réduisit la surveillance de la déforestation, l'implication du pays dans les problématiques liées au changement climatique et l'action du ministère de l'Environnement [45]. En diminuant les financements liés à la conservation, à la prévention des incendies et à la recherche et en promouvant l'expansion de l'agriculture au détriment de l'environnement [46], Jair Bolsonaro a durablement fragilisé la protection des écosystèmes naturels au Brésil. Désormais, avec l'entrée en fonction de Lula da Silva, des politiques ambitieuses seront indispensables au maintien de la biodiversité.

6. Conclusion

Le Cerrado fait face à des perturbations anthropiques de grande ampleur, en raison de la déforestation, de l'urbanisation et du changement climatique. Des conséquences sur la biodiversité sont déjà observées et s'aggraveront dans les prochaines décennies si rien n'est fait.

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

[Marc Nassivera](#)

Étudiant en première année de master à l'École normale supérieure de Paris. Il se passionne pour l'écologie de la conservation et la réponse des espèces et des écosystèmes aux changements globaux.

RELECTURE SCIENTIFIQUE

[Raquel Carvalho](#)

Docteure en sciences de la Terre, elle travaille notamment sur la déforestation au Brésil.

[Anthony Foucher](#)

Chercheur au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement. Ses travaux de recherche portent sur l'impact des activités humaines sur l'environnement pendant l'Anthropocène (période post-1950).

MISE EN LIGNE

[Pascal Combemorel](#)

Agrégé de SVT, il est le responsable éditorial du site Planet-Vie depuis septembre 2016.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE



Creative Commons - Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage dans les mêmes conditions

BIBLIOGRAPHIE

1

a
b
c

Da Silva, J. M. C., & Bates, J. M. (2002). Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, 52, 225. [http://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0225:BPACIT\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2)

2

Mittermeier, R. ., Gil, P. ., Hoffmann, M. ., Pilgrim, J. ., Brooks, T. ., Mittermeier, C. ., ... Fonseca, G. . (2004). *Hotspots Revisited. Earth s Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions* (Vol. 392). (Original work published 2026)

3

a
b
c
d

Strassburg, B. B. N., Brooks, T. ., Feltran-Barbieri, R. ., Iribarrem, A. ., Crouzeilles, R. ., Loyola, R. ., ... Balmford, A. . (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution*, 1, 0099. <http://doi.org/10.1038/s41559-017-0099> (Original work published 2026)

4

a
b
c

De Marco, P. ., Villén, S. ., Mendes, P. ., Nóbrega, C. ., Cortes, L. ., Castro, T. ., & Souza, R. . (2020). Vulnerability of Cerrado threatened mammals: an integrative landscape and climate modeling approach. *Biodiversity and Conservation*, 29, 1637–1658. <http://doi.org/10.1007/s10531-018-1615-x> (Original work published 2026)

5

a
b

Hofmann, G. S., Cardoso, M. F., Alves, R. J. V., Weber, E. J., Barbosa, A. A., de Toledo, P. M., ... de Oliveira, L. F. B. (2021). The Brazilian Cerrado is becoming hotter and drier. *Global Change Biology*, 27, 4060–4073. <http://doi.org/10.1111/gcb.15712>

6

a
b
c

Marris, E. . (2005). The forgotten ecosystem. *Nature*, 437, 944–945. <http://doi.org/10.1038/437944a> (Original work published 2026)

7

Cerrado. *World Wildlife Fund*. Consulté à l'adresse <https://www.worldwildlife.org/places/cerrado>

8

a
b

Aguiar, L. ., Machado, R. ., Françoso, R. ., Neves, A. ., Fernandes, G. ., Pedroni, F. ., ... Diniz, S. . (2015). Cerrado: terra incógnita do século 21. *Ciência Hoje*, 330, 32–37. (Original work published 2026)

9

(2023). Cerrado - Géoconfluences. *Géoconfluences*. Consulté à l'adresse <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/cerrado> (Original work published 2026)

10

Jácomo, A. T. de A., Kashivakura, C. K., Ferro, C. ., Furtado, M. M., Astete, S. P., Tôrres, N. M., ... Silveira, L. . (2009). Home Range and Spatial Organization of Maned Wolves in the Brazilian Grasslands. *Journal of Mammalogy*, 90, 150–157. <http://doi.org/10.1644/07-MAMM-A-380.1> (Original work published 2026)

11

a
b
c

Soterroni, A. C., Ramos, F. M., Mosnier, A. ., Fargione, J. ., Andrade, P. R., Baumgarten, L. ., ... Polasky, S. . (2019). Expanding the Soy Moratorium to Brazil's Cerrado. *Science Advances*, 5, eaav7336. <http://doi.org/10.1126/sciadv.aav7336> (Original work published 2026)

12

Irving, M. de A. (2012). Parcs nationaux au Brésil. *Revue d'ethnoécologie*. <http://doi.org/10.4000/ethnoecologie.820> (Original work published 2026)

13

a
b
c

Metzger, J. P., Bustamante, M. M., Ferreira, J. ., Fernandes, G. W., Librán-Embid, F. ., Pillar, V. D., ... Overbeck, G. E. (2019). Why Brazil needs its Legal Reserves. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 17, 91–103. <http://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.07.002> (Original work published 2026)

14

a
b
c

Filho, A. C., & Gameiro, M. B. P. Déforestation associée à l'importation de soja sur les marchés français et européen : état des lieux.

15

Brannstrom, C. ., Jepson, W. ., Filippi, A. M., Redo, D. ., Xu, Z. ., & Ganesh, S. . (2008). Land change in the Brazilian Savanna (Cerrado), 1986–2002: Comparative analysis and implications for land-use policy. *Land Use Policy*, 25, 579–595. <http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.11.008> (Original work published 2026)

16

World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. (2022). FAO. <http://doi.org/10.4060/cc2211en> (Original work published 2026)

17

Trigueiro, W. R., Nabout, J. C., & Tessarolo, G. . (2020). Uncovering the spatial variability of recent deforestation drivers in the Brazilian Cerrado. *Journal of Environmental Management*, 275, 111243. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111243> (Original work published 2026)

18

a
b
c

Hunke, P. ., Mueller, E. N., Schröder, B. ., & Zeilhofer, P. . (2015). The Brazilian Cerrado: assessment of water and soil degradation in catchments under intensive agricultural use. *Ecohydrology*, 8, 1154–1180. <http://doi.org/10.1002/eco.1573> (Original work published 2026)

19

Diniz, M. F., & Brito, D. . (2013). Threats to and viability of the giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla* (Pilosa: Myrmecophagidae), in a protected Cerrado remnant encroached by urban expansion in central Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 30, 151–156. <http://doi.org/10.1590/S1984-46702013000200005> (Original work published 2026)

20

Casara, K. P., Vecchiato, A. B., Lourencetti, C. ., Pinto, A. A., & Dores, E. F. G. C. (2012). Environmental dynamics of pesticides in the drainage area of the São Lourenço River headwaters, Mato Grosso State, Brazil. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 23, 1719–1731. <http://doi.org/10.1590/S0103-50532012005000037> (Original work published 2026)

21

Didoné, E. J., Minella, J. P. G., Tiecher, T. ., Zanella, R. ., Prestes, O. D., & Evrard, O. . (2021). Mobilization and transport of pesticides with runoff and suspended sediment during flooding events in an agricultural catchment of Southern Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 39370–39386. <http://doi.org/10.1007/s11356-021-13303-z> (Original work published 2026)

22

a
b
c

Ritchie, H. ., Roser, M. ., & Rosado, P. . (2022). Pesticides. *Our World in Data*. Consulté à l'adresse <https://ourworldindata.org/pesticides> (Original work published 2026)

23

Batlle-Bayer, L. ., Batjes, N. H., & Bindraban, P. S. (2010). Changes in organic carbon stocks upon land use conversion in the Brazilian Cerrado: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 137, 47–58. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2010.02.003> (Original work published 2026)

24

a
b

Bustamante, M. M. C., Nobre, C. A., Smeraldi, R. ., Aguiar, A. P. D., Barioni, L. G., Ferreira, L. G., ... Ometto, J. P. H. B. (2012). Estimating greenhouse gas emissions from cattle raising in Brazil. *Climatic Change*, 115, 559–577. <http://doi.org/10.1007/s10584-012-0443-3> (Original work published 2026)

25

Global Warming Potentials (IPCC Second Assessment Report) \textbar UNFCCC. Consulté à l'adresse <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/greenhouse-gas-data-unfccc/global-warming-potentials>

26

Émissions par secteur \textbar SEEG - Estimation des émissions de gaz du système. Consulté à l'adresse <https://plataforma.seeg.eco.br/sectors/agropecuaria>

27

Caiazza, F. ., Malina, R. ., Staples, M. D., Wolfe, P. J., Yim, S. H. L., & Barrett, S. R. H. (2014). Quantifying the climate impacts of albedo changes due to biofuel production: a comparison with biogeochemical effects. *Environmental Research Letters*, 9, 024015. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/9/2/024015> (Original work published 2026)

28

Rodrigues, A. A., Macedo, M. N., Silvério, D. V., Maracahipes, L. ., Coe, M. T., Brando, P. M., ... Bustamante, M. M. C. (2022). Cerrado deforestation threatens regional climate and water availability for agriculture and ecosystems. *Global Change Biology*, 28, 6807–6822. <http://doi.org/10.1111/gcb.16386>

29

Costa, M. H., & Pires, G. F. (2010). Effects of Amazon and Central Brazil deforestation scenarios on the duration of the dry season in the arc of deforestation. *International Journal of Climatology*, 30, 1970–1979. <http://doi.org/10.1002/joc.2048>

30

Ritchie, H. ., Roser, M. ., & Rosado, P. . (2020). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. *Our World in Data*. Consulté à l'adresse <https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions> (Original work published 2026)

31

Silva, P. S., Bastos, A. ., Libonati, R. ., Rodrigues, J. A., & DaCamara, C. C. (2019). Impacts of the 1.5 °C global warming target on future burned area in the Brazilian Cerrado. *Forest Ecology and Management*, 446, 193–203.

<http://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.05.047> (Original work published 2026)

32

a
b

Asamoah, E. ., Beaumont, L. ., & Maina, J. M. (2021). Future climate and land use instability can negate the benefits of protected areas. <http://doi.org/10.21203/rs.3.rs-270966/v1> (Original work published 2026)

33

Heilmayr, R. ., Rausch, L. L., Munger, J. ., & Gibbs, H. K. (2020). Brazil's Amazon Soy Moratorium reduced deforestation. *Nature Food*, 1, 801–810. <http://doi.org/10.1038/s43016-020-00194-5> (Original work published 2026)

34

Statement of Support. *Statement of Support*. Consulté à l'adresse <https://cerradostatement.fairr.org/>

35

Key Cerrado Deforesters in 2020 Linked to the Clearing of More Than 110,000 Hectares - Chain Reaction Research. (2021). Consulté à l'adresse <https://chainreactionresearch.com/report/cerrado-deforestation-2020-soy-beef/> (Original work published 2026)

36

a
b

JBS, Marfrig, and Minerva Unlikely Compliant with Upcoming EU Deforestation Law - Chain Reaction Research. (2022). Consulté à l'adresse <https://chainreactionresearch.com/report/jbs-marfrig-and-minerva-unlikely-compliant-with-upcoming-eu-deforestation-law/> (Original work published 2026)

37

Regulation on deforestation-free products. Consulté à l'adresse https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation/regulation-deforestation-free-products_en

38

Emmerson, M. ., Morales, M. ., Oñate, J. ., Batáry, P. ., Berendse, F. ., Liira, J. ., ... Bengtsson, J. . (2016). How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. Elsevier. <http://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>

39

How much of the world's land would we need in order to feed the global population with the average diet of a given country?. *Our World in Data*. Consulté à l'adresse <https://ourworldindata.org/agricultural-land-by-global-diets>

40

Strassburg, B. B., Kelly, A. ., Balmford, A. ., Davies, R. G., Gibbs, H. K., Lovett, A. ., ... Rodrigues, A. S. (2010). Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters*, 3, 98–105. <http://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00092.x> (Original work published 2026)

41

Home. *LEAF Coalition*. Consulté à l'adresse <https://www.leafcoalition.org/fr/home>

42

Les services écosystémiques. *Planet-Vie*. Consulté à l'adresse <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/les-services-ecosystemiques>

43

Blanco, J. ., Bellón, B. ., Barthelemy, L. ., Camus, B. ., Jaffre, L. ., Masson, A.-S. ., ... Renaud, P.-C. . (2022). A novel ecosystem (dis)service cascade model to navigate sustainability problems and its application in a changing agricultural landscape in Brazil. *Sustainability Science*, 17, 105–119. <http://doi.org/10.1007/s11625-021-01049-z> (Original work published 2026)

44

Brazil - Initiative 20x20. (2020). *INITIATIVE 20X20*. Consulté à l'adresse <https://initiative20x20.org/regions-countries/brazil>

45

Menezes, R. G., & Barbosa, R. . (2021). Environmental governance under Bolsonaro: dismantling institutions, curtailing participation, delegitimising opposition. *Zeitschrift für Vergleichende Politikwissenschaft*, 15, 229–247. <http://doi.org/10.1007/s12286-021-00491-8> (Original work published 2026)

46

da Silva, M. D., & Fearnside, P. M. (2022). Brazil: environment under attack. *Environmental Conservation*, 49, 203–205. <http://doi.org/10.1017/S0376892922000364> (Original work published 2026)